

RETINALED : UNE ÉTUDE *IN VIVO* DU RISQUE DÛ À LA LUMIÈRE BLEUE VERS UNE MEILLEURE COMPRÉHENSION DES PATHOLOGIES RÉTINIENNES ET UNE MEILLEURE ESTIMATION DU RISQUE

Pierre BOULENGUEZ¹, Christophe MARTINSONS¹, Samuel CARRÉ¹,
Alicia TORRIGLIA², Imène JAADANE², Sabine CHAHORY³

¹ Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

² Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

³ Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Le risque dû à la lumière bleue désigne un phénomène photobiologique par lequel des rayonnements dans un intervalle de longueurs d'onde de +/- 100 nanomètres autour de 440 nanomètres induisent des lésions photochimiques au sein de l'épithélium pigmentaire rétinien.

Le phénomène a été démontré pour des lésions d'apparition rapide (de quelques heures à quelques jours après l'exposition), mais un effet « faible dose » est aussi suspecté [1], et pourrait constituer l'un des principaux facteurs de risque de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA).

Le lien entre exposition à la lumière bleue et lésion rétinienne d'apparition rapide a été établi au cours des années 1960. Des expérimentations animales (macaques et rats essentiellement), au cours des années 1970, ont permis d'estimer plus précisément la dépendance du risque à la longueur d'onde [2] (cf. Figure 1, $B(\lambda)$).

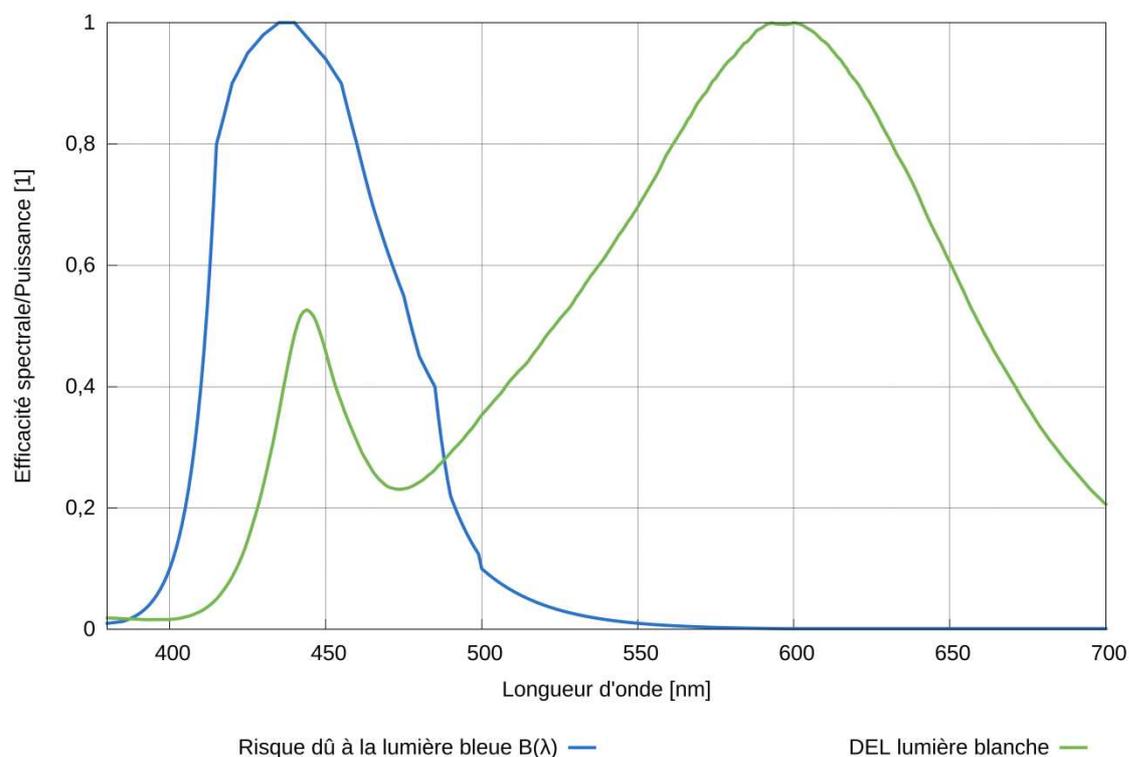


Figure 1. Spectre d'action du risque dû à la lumière bleue et spectre (caractéristique) d'une DEL lumière blanche.

Ces rares études *in vivo*, bien qu'anciennes, constituent aujourd'hui le socle des Valeurs Limites d'Exposition [3] de l'*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP), ainsi que de la classification en « groupes de risques » des sources pour l'éclairage artificiel [4] par la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) et l'*International Electrotechnical Commission* (IEC).

Le récent regain d'intérêt des communautés de la biologie, de l'ophtalmologie, et de l'éclairage pour le risque dû à la lumière bleue se comprend par l'émergence des diodes électroluminescentes (DEL) dites « lumière blanche » en tant que technologie privilégiée pour les sources d'éclairage artificiel, notamment en raison de leur efficacité lumineuse et de leur durée de vie.

Or, de par son principe de fonctionnement, le spectre d'une DEL lumière blanche présente une composante spectrale prononcée dans l'intervalle de longueurs d'onde où un risque dû à la lumière bleue est présent (*cf.* Figure 1).

Au cours de notre communication, nous présenterons les résultats de l'étude RETINALED – collaboration interdisciplinaire entre physiciens du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), biologistes de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Inserm), et ophtalmologistes vétérinaires de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort (ENVA) – au cours de laquelle des rats ont été exposés aux rayonnements d'un ensemble de DEL lumière blanche.

Les questions abordées seront d'ordre pratique : dispositif d'exposition adapté, estimation de la dose rétinienne, analyse biologique des lésions, *etc.*

Surtout, nous montrerons comment l'expérience a permis de mettre en évidence la variété des phénomènes biologiques rétiniens induits par la lumière bleue : apoptose, nécrose, rupture de la barrière hémato-rétinienne, *etc.*

Nous évoquerons enfin les perspectives à court terme de l'étude : dispositif d'exposition hémisphérique, autres espèces (grenouilles), *etc.*

[1] Margrain T.H, Boulton M, Marshall J, Sliney D.H. Do blue light filters confer protection against age-related macular degeneration? *Progress in Retinal and Eye Research*, 2004;23:523-31.

[2] Ham WT, Mueller HA, Sliney DY. Retinal sensitivity to damage from short wavelength light. *Nature*, 1976;260:153-55.

[3] International commission on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines on limits of exposure to incoherent visible and infrared radiation. *Health Physics*, 2013;105:74-96.

[4] Photobiological safety of lamps and lamp systems, *European Standard 62471*, IEC CEI 62471:2006, modified 2008.

[5] Photobiological safety of lamps and lamp systems –Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety, *IEC Technical Report 62471*, 2009.

[6] Behar-Cohen F, Martinsons C, Viénot F, Zissis G, Barlier-Salsi A, Cesarini JP, Enouf O, Garcia M, Picaud S, Attia D. Light-emitting diodes (LED) for domestic lighting: any risks for the eye? *Progress in Retinal and Eye Research*, 2011;30:239-57.